

CLIPPEDIMAGE= JP357190923A
PAT-NO: JP357190923A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 57190923 A
TITLE: COLOR LIQUID CRYSTAL DISPLAY BODY

PUBN-DATE: November 24, 1982

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

MOROZUMI, SHINJI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

SEIKO EPSON CORP

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP56076026

APPL-DATE: May 20, 1981

INT-CL (IPC): G02F001/133; G02F001/133 ; G09F009/00

US-CL-CURRENT: 349/51

ABSTRACT:

PURPOSE: To realize a multicolor display, by increasing the duty with use of an active matrix obtained by transistor switching or a nonlinear element and opening/closing the dot containing a color filter by means of a negative microshutter.

CONSTITUTION: Color filters of red 8, green 9 and blue 10 are formed into a mosaic or stripe shape on a glass substrate 1, and a transparent electrode 5 is provided via a protecting film. An element layer 3 containing an array of switching elements or nonlinear elements is formed on a glass substrate 2, and a transparent driving electrode layer 4 corresponding to each dot of the color filter is formed at the upper part of the layer 3. A negative G-H type liquid crystal body of black group is used, and all colors can be displayed in gradations by controlling the state under which the liquid crystal body is turned semitransparent. The blur of light can be prevented by setting the size of the color filter larger than that of the effective shutter

part of the
liquid crystal.

COPYRIGHT: (C)1982,JPO&Japio

⑩ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭57-190923

⑬ Int. Cl.³
G 02 F 1/133

識別記号
1 1 0

庁内整理番号
7348-2H
7348-2H
6865-5C

⑭ 公開 昭和57年(1982)11月24日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 8 頁)

⑮ カラー液晶表示体

⑯ 特 願 昭56-76026.

⑰ 出 願 昭56(1981)5月20日

⑱ 発 明 者 両角伸治

諏訪市大和3丁目3番5号株式

会社諏訪精工舎内

⑲ 出 願 人 株式会社諏訪精工舎

東京都中央区銀座4丁目3番4
号

⑳ 代 理 人 弁理士 最上務

明 細 書

1. 発明の名称 カラー液晶表示体

2. 特許請求の範囲

(I) スイッチング素子、又は非線形素子を介してボジ型のゲストホスト液晶を、所定の配列にてなるカラーフィルタに対応した駆動電極により駆動してなるカラー液晶表示体。

3. 特許請求の範囲

本発明は、カラー画像表示、カラーグラフィック表示に適したカラー液晶表示体に関するものである。

従来液晶表示体の多色カラー表示化は、次の点で実現が不可能であつた。

1つは液晶パネル自体の構成ドット数、又はライン数が上げられなかつた。通常行なわれているダイナミック駆動は1/16デューティが限界であり、せいぜい16ラインを実現することがせい

一杯である。一万カラー表示はその性質上少なくとも100ラインないと、意味がなく、このためには1/100デューティでの液晶駆動が実現しなければならない。

2つには、液晶の多色カラー表示手段自体優れたものがなかつた。ゲスト・ホスト液晶の如くの色素を混入させて発色させる方式があるが、これは一つの基板内に多色を発生させることは非常にむずかしい。又何色かのパネルを重ね合わせる方法があるが、これは構成上高価なものになるし、又何層にもなり彩やかな色を出すこと自体不可能である。

以上のような理由で液晶の多色カラー表示パネルは実現がむずかしかつた。

従つて本発明の目的は以上の欠点を改善することにより容易に多色カラー表示パネルを実現する手段を提供することにある。

本発明はデューティを上げる手段として、トランジスタスイッチングによるアクティブ・マトリックスや、MIM素子、ダイオード等の非線形系

子を用い、カラー化技術として、モザイク状、又はストライプ状のカラーフィルタを有するドットをネガタイプの液晶マイクロシヤッタにより開閉して多色化する方式により、あざやかなカラー画像や、カラーグラフィックの液晶表示体を実現するものである。

第1図は本発明の基本的な構成例である。まずガラス基板1上にカラーフィルタを形成する。例えば赤フィルタ8と緑フィルタ9と青フィルタ10がモザイク状又はストライプ状に形成されている。この上部にB10₂等の保護膜6を形成してその上部に液晶駆動電極となる透明電極5を形成する。反対側の対向電極はガラス基板2上に、アクティブマトリックス用のスイッチング素子や、非線形素子の配列されている素子層3(図面は簡略化して示している。)を形成し、その上部に、カラーフィルタの各ドットに対応した透明駆動電極層4を形成する。次にこの2つのガラス基板1、2を向い合わせて、周辺をシールして液晶7を封入する。この表示パネルを透過型で用いる場合は

ガラス基板1の下に偏光板を介して下方から光を導入し、液晶体としては黒色系のネガ型のゲストホスト液晶を用いる。各色のフィルタ部8、9、10に対応した駆動電極4が開閉し、所定の色に応じた波長の光を透過させる。又駆動電極4のすき間は光を透過させないようにするためにネガ型のゲストホストを用いて黒色を常に保持させておく。この結果液晶の黒色を呈する部分(液晶がOFFしている部分)は光が透過せず又液晶が透明となつた部(ONしている部分)に対応する光フィルタにあつた波長の光が透過し、三原色の組み合わせにより、グラフィック表示として7色が表示できる。又液晶の駆動を完全にON-OFFでなく、中間調、即ち液晶体が半透明になる状態をコントロールして階調表示機能を付加すると、全ての色が、様々な輝度で実現でき、カラー画像表示を実現できる。

以上が本発明の1つの例であるが、更に他の構成例を示すために各部の構造を説明する。

第2図は光カラーフィルタの構成例を示す。透

明ガラス基板20上にポリビニールアルコールやセラチン等の水溶性有機樹脂層を形成し、この上に所定のフィルタ配列になるようなパターンに黒赤、青、緑の色素を印刷して、前記有機樹脂層に染色させる。この結果液晶のシヤッタ部分に対応して赤部22、青部23、緑部24の各色フィルタが形成されると同時に、透過光に対するフィルタの境界での色のにじみを防止する意味で、各色フィルタの境界は黒色の色系により染色し、黒色枠21を形成する。この黒色枠21は、液晶がポジタイプの場合は、シヤッタのすき間を光が透過しないようにする意味で不可欠である。又ネガタイプの液晶の場合も黒色枠があると光のにじみを減少させる働きをする。又ネガタイプの液晶の場合色素の横方向の染色度が高い場合、この黒色枠21は黒色素でなく、染色を防止する物質を混入させることもできる。更に上部に透明保護被膜25をつけて、その上に液晶駆動電極となる導電性透明膜26を形成し、必要なパターンにフォトリソエッチングして下方電極ができて上がる。

又フィルタに用いる色素が透明性導電膜の形成時に成色したり、ダメージを受ける場合もある。この時は第3図の如くガラス基板30上のフィルタ層31に保護層34をつける。又基板ガラスがプラスチックフィルム32上に別に透明導電膜33を形成し、ガラス基板30と接合してもよい。

第4図は本発明に用いる上方基板に作成するアクティブマトリックスの構成例である。この方式の特徴は駆動デューティが100%以上は簡単に達成できることと、階調表示が簡単に達成できることにある。この例はバイレックスや石英等の比較的融点の高い透明ガラス基板上にB1の薄膜トランジスタを作成するものであり、通常のB1単結晶ウエハ上のアリティブマトリックスに比し透明性基板上に比較的簡単に構成できることが特徴である。第4図はマトリックスの1画素(1ドット)のセル41を示す平面図である。ゲートライン(Y選択線)44はトランジスタ49のゲートに、データ線(Xライン)43はコンタクトホール47を介してトランジスタ49のソースに、又

液晶駆動電極 42 はコンタクトホール 46 を介してトランジスタ 47 のドレインに接続されている。又グラウンドライン 45 は液晶駆動電極 42 との間で電荷保持用の容量 48 を構成する。図 4 図例はこのセル 41 の等価回路であり、トランジスタ 49 が ON した時、データ線 43 を介して入力された電圧が、電荷保持容量 48 又は液晶駆動電極 42 と対向電極間の容量により電荷として保持される。従つてトランジスタや液晶のリーク電流が少ないので、かなり長い間電荷が保持されるので原理的にデューティは (保持時間) / (電荷の書き込みに必要な時間) となり実際には 10000 以上となる。又液晶駆動電極の面積が大きいと保持容量 48 は不費となる。第 4 図例は (イ) における A-B 間の断面図である。透明基板 40 上にチャネルとなる第 1 層目の Si 薄膜を減圧 CVD 法、プラズマ CVD 法等により形成し、パターニングの後に表面に Si 層を酸化した酸化膜を形成しその後第 2 層目の Si 層を形成しゲートライン、GND ラインのパターニングをして、前記パター

ンをマスクに更に酸化膜をエッチングして、ゲート絶縁膜 51、ゲート電極 50 をなす。その後ゲート電極 50 をマスクに全体に P イオンを打込み N 型層を形成し、トランジスタのソース 53、チャネル 55、ドレイン 54 ができる。その後酸化膜 52 を形成し、コンタクトホールをあけてから透明導電性膜をつけて、パターニングして、データ線 43 と駆動電極 42 が形成される。この結果液晶駆動電極が光シャッタの役割をし、この電極位置に対応するフィルタの色が透過したり、遮ぎられたりする。又データ線に入力する電圧のレベルにより、液晶の光の透過率を連続的に変化させられるので、いわゆる階調表示が可能になり、3 原色に重みをつけて加色混合できるので、全ての色を再現できるという大きな利点がある。又駆動デューティは点順次方式でも可能な位に非常に高くできるので、500×500 のドットによる完全カラー画像が実現できる。

本発明における液晶の駆動デューティを改善する手段として、更に非線形素子を介して液晶を駆

動することにある。第 5 図、第 6 図は非線形素子の構成例である。

第 5 図は金属-絶縁物-金属 (MIM) 素子の構成例である。マトリックスセル 61 は X 駆動ライン 58 から MIM 素子 62 を介して駆動電極 57 を駆動する構成である。(イ) は (イ) の断面であり例えば Ta 膜をスパッタ後パターニングして Ta 膜 58 を形成し、その表面を 500 Å ~ 500 Å 陽極酸化する。その後上部電極となる Ta 膜をスパッタ後パターニングして Ta 層 60 を形成、更に透明駆動電極 57 を形成する。

第 6 図は 2 つのダイオードを向い合わせて直列に接続した例であり、X 駆動ライン 66 より N 型領域 67、P 型領域 68、N 型領域 69 を介して液晶駆動電極 65 に接続される。(イ) は (イ) の断面図であり、透明基板 63 上に Si 層の島を形成後イオン打込みにより N 型領域 67、69 と P 型領域 68 を形成し更に透明導電性膜を形成し、X 駆動ライン 66 と液晶駆動電極 65 をなす。

このようにして形成された非線形素子は第 7 図

に示すような V-I 特性となり、ある電圧から急に電流が増加する。この非線形素子を介して液晶のセルを駆動すると第 8 図の如くの等価回路となる。非線形素子 80 は非線形抵抗 R_M と容量 C_M で又液晶 81 は等価抵抗 R_L と容量 C_L により表現できる。液晶を点灯させる時は V_{TH} より高い電圧を印加すると R_M は低抵抗となり V_M はほとんど V_D と等しくなり、印加された電圧は殆んど液晶にかかる。その後電圧が V_{TH} より下がると R_M は非常に高くなり、 V_M は容量 C_L により位相遅れた ON 電圧が保持されて C_L と R_L の時定数で放電する。又液晶非点灯時は V_{TH} 以下の電位しかかからないので V_M はほとんど 0 電位となる。従つて第 4 図のアクティブ・マトリックス同様点灯させる電圧が V_M として容量 C_L に保持されるのでデューティを大きくすることができる。この場合も同様に第 5 図 57、第 6 図 65 の液晶駆動電極が、カラーフィルタに対応して、光に対するシャッタの役割をする。又この非線形素子の特徴は構造が簡単なことにあり、駆動の方法は従

来の単純な $1/8$ や $1/16$ のダイナミック駆動方式と同じでよい。又この方式はグラフィック表示に適しているが、階調表示も可能である。一つはアクティブマトリックス同様にラインから印加する電圧レベルを連続的になるように設定する方法であり、もう一つは時間的に分割して駆動する方式である。

本発明に使用されるスイッチング素子や非線形素子はガラス基板上に構成されて、上部の液晶駆動電極となり、又フィルタが構成されたもう一方のガラス基板は下部の液晶駆動電極を構成する。これは第2図の如く、フィルタ上に直接素子を形成することは、フィルタの特性を劣化させるのみでなく、歩留りを低下させる要因となるからである。これを逃れるためには、第3図の如く薄板ガラス32上に素子を構成して、下のフィルタ部と接合して下方電極となす方法と、ガラス基板上に先にスイッチング素子又は非線形素子を構成してその後フィルタ層を形成する方法がある。

第9図は本発の表示パネルの構成例である。

並用すると更に効果は倍増される。光のにじみはシャッタが開いて、光が通過する時に生じる。これは例えば赤フィルタ92上のシャッタのみ開いている時、その両側にある青フィルタ94と緑フィルタ93のはじめの光がまわり込んで赤フィルタ上のシャッタからもれることにあり、やはり色の再現性を低下させる。これを防止するためには液晶の突効シャッタ部より色フィルタを大きく形成することがよい。例えば第9図に示すようなモザイク状のフィルタに対し、例えばアクティブマトリックスの駆動電極97を小さくしておく。又付の如く非線形素子の例では下方の液晶駆動電極96と上方の液晶駆動電極97の交叉部が突効シャッタ部となるが、この突効シャッタ部の大きさをストライプ型の色フィルタより小さくしておく。これはモザイク状のフィルタでも同じである。

このようなカラー液晶表示体の表示方式としては、液晶のシャッタの開いている時と閉じている時の透過率の比が大きい値が要求される。通常のTN表示体の場合は表示パネルの上下に偏光板を

付は断面図であり上方電極としてガラス基板90上にスイッチング素子又は非線形素子を構成し駆動電極97を形成する。又下方電極としてガラス基板91上にカラーフィルタ92, 93, 94を構成し保護膜95を介して液晶駆動電極96を形成する。その後この2枚のガラス基板90, 91で液晶層98をサンドイッチして、更に上方又下方に偏光板99を接合し、光を上方又は下方より照射する。この時、問題となるのはフィルタとフィルタ、又は駆動電極と駆動電極のすき間であり、この部分に光がまわり込むときれいな色の再現性が乏しくなる。例えば光が下方から透過する場合も液晶シャッタが閉じている時フィルタのすき間を通過した光が、駆動電極のすき間からもれてくる。これを防ぐ一つの手段はネガ型の液晶(電圧が印加されていない時光が透過しないタイプ)を用いることである。従つてこの方法では駆動電極97のすき間は常に光が遮断されることになる。もう一つの手段は第2図に示したようにフィルタのすき間に黒色枠を設けることである。又両者を

2枚配列し、ポジ型になるように偏光面をあわせる。この場合のシャッタの透過率比は、2枚の偏光板の偏光方向が平行の時と垂直時との比になり偏光板により決定される。実際にはこの偏光板ではこの比がせいぜい10程度であり、偏光板に工夫を要する。一方ゲスト・ホスト液晶を用いると偏光板は一枚でよいので、まずTN液晶に対し明るさが2倍になると同時に、透過率比が液晶材料によつて決められるので、大きくとれる。例えば黒色の色素を含むゲスト・ホスト液晶は、通常光をよく遮断し、又電圧が印加された時はかなり透明となり透過率比は50を超える。更にゲスト・ホスト液晶はネガ型に対しポジ型の方が安定性、信頼性に優れており、又駆動電圧も低く、同時に本発明に必要な透過率比もポジ型の方がよい。一万前述のように光のまわり込み、にじみ、もれをなくするのはポジ型液晶の方がよく、この点ゲスト・ホストのポジ型液晶は本発明のカラー表示用に最適である。特に色素が黒いパネルは三原色の再現性では最も優れている。

第10図は本発明のカラー液晶表示体のフィルタの配列及びその駆動方法の一例を示す。三原色フィルタ106はY方向にストライプ状に配列されており、又フィルタ側の駆動電極はフィルタと同方向にライン状もしくはべたに存在する。又上部電極105はX方向に画素毎に区切れて(図面は簡略化してつなげてある。)存在する。シフトレジスタ101はクロック入力 ϕ_1 により B_1 から B_n を出力し、トランジスタ104を順次ONさせてビデオ信号VBを $X_1 \sim X_n$ に順次送り込む点順次方式である。又シフトレジスタ102は $Y_1 \sim Y_m$ をクロック ϕ_2 により順次選択してゆく。3つの色信号VBR, VBB, VBGはクロック $\phi_1 \sim \phi_3$ によりYの1ライン毎に切換えられてゆき、 ϕ_1, ϕ_2, ϕ_3 は ϕ_1 と同じパルス幅で、パルス周期は ϕ_1 の3倍である。この方式の特徴はカラーフィルタがY方向のストライプになつており色信号の切換え周波数が遅くもよいのでY方向のライン数を大きくでき、表示分解能がよく、良質のカラー画像が再生できることにある。

第12図はフィルタをモザイク状に配列した例である。赤フィルタ121, 緑フィルタ122, 青フィルタ123に対し更に白フィルタ124を加えて、1ブロックとし、これをマトリックス状にリビートして構成する。この白部はフィルタに対する光の透過率が低い時に、3つのフィルタを全て光が通過した状態、即ち白色がきれいに出来ない。これを解決するために、更に透明な部分を白フィルタとして形成して、映像信号の輝度信号VBWで制御すると、明度が向上して、白色の再現性もよく、全体の明度が改善される。この場合の駆動方式はX方向はフィルタブロック単位で、シフトレジスタにより選択され第11図と同様に動作する。又Y方向はシフトレジスタ126により選択され、クロック ϕ_1 に同期した半分の周波数 ϕ_1 と ϕ_2 によりVBRとVBB, VBGとVBWが交互に接続される。

本発明は以上説明した様に、駆動デューティを向上できる手段即ち、スイッチング素子又は非線形素子を介して、対光スイッチング性能のよいポ

第11図はX方向にストライプ状のカラーフィルタ116を配列した例であり、横方向のライン数を大きくとるのに役立つと共に、ドットが正方形に近いサイズとなり画像が自然な感じとなる。シフトレジスタ112は $Y_1 \sim Y_m$ の信号により駆動電極115を順次選択してゆく。駆動電極115のいずれか1つが選択されている間にシフトレジスタ111はフィルタ群R, G, Bを1単位として順次選択する。更にR, G, B選択クロック ϕ_1, ϕ_2, ϕ_3 はクロック ϕ_1 を更に3相に分割した信号であり、この選択クロックに同期して各色信号VBR, VBG, VBBが1つずつ選択されてX駆動ラインに導かれる。この方式でビデオシグナルラインを各色に応じて3信号並列でサンプルホールドスイッチ113に接続するので、シフトレジスタ111の転送クロック ϕ_1 の周波数は同一のドット数に対して1/3の周波数でよく、シフトレジスタの消費電力を低減できると共にシフトレジスタの動作スピードの余裕のある範囲内で使えるというメリットがある。

シ型ゲストホスト液晶を駆動し、その液晶駆動電極となるドットに対応したカラーフィルタを配列してカラー表示を実現するものである。表示形式としては、電力消費のある程度許容できる用途は透過型又小さく押える用途には下側に反射面を配列した反射型で利用できる。本発明の表示体は1000×1000ライン以上のカラー表示が可能であり、非常に高性能、即ちCRTに比し、小型、コンパクト、ひずみが少なく低消費電力のグラフィック、又は画像表示を実現するものであり、従来にないパフォーマンスを得られる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の構成例。

1, 2…基板 8, 9, 10…カラーフィルタ
3…素子部 4, 5…液晶駆動電極 6…保護膜 7…液晶体

第2図, 第3図は本発明に用いるカラーフィルタの構成例。

20, 30…基板 22, 23, 24, 31…

フィルタ部 21…黒色枠 25, 34…保護膜 26, 33…透明導電性膜 52…薄い基板

フトレジスタ VBR, VBB, VBQ…ビデオ色信号 VBW…輝度信号

以 上

第4図(ハ), (ニ)は本発明に用いるアクティブマトリックス基板の構成例。

49…81薄膜トランジスタ

第5図(ハ), (ニ), 第6図(ハ), (ニ)は本発明に用いる非線形素子の実例。

62…MIM素子 67, 68, 69…S1薄膜ダイオード

第7図は非線形素子のV-I特性, 第8図はその駆動等価回路

第9図(ハ), (ニ), (ハ)は本発明のカラー表示装置の構成例。

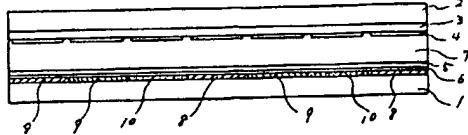
90, 91…基板 92, 93, 94…フィルタ 95…保護膜 96, 97…液晶駆動電極 98…液晶 99…偏光板

第10図, 第11図, 第12図は本発明のカラー表示装置の色フィルタの配列と駆動例。

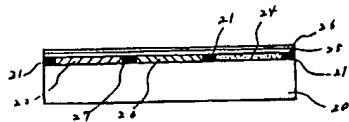
101, 102, 111, 112, 126…シ

出願人 株式会社東芝精工会

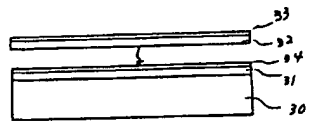
代理人 最 上 務



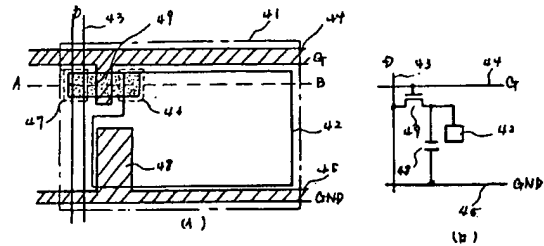
第 1 図



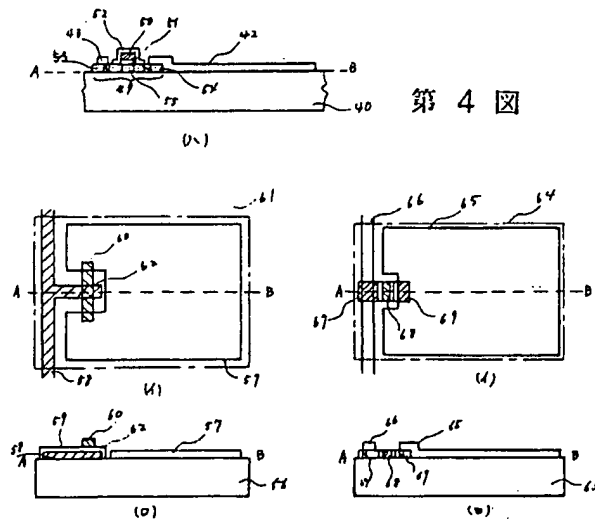
第 2 図



第 3 図

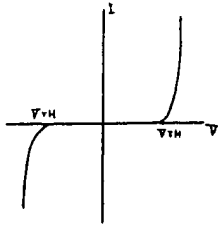


第 4 図

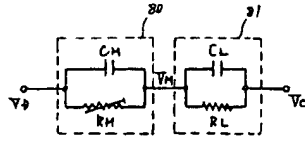


第 5 図

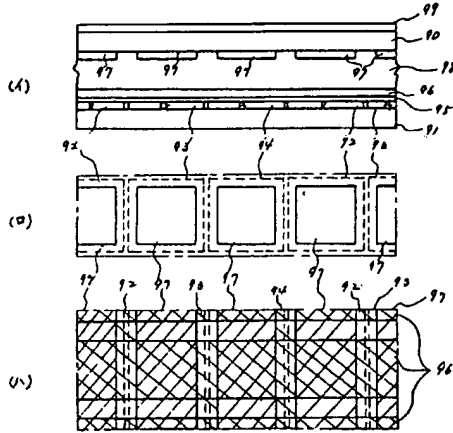
第 6 図



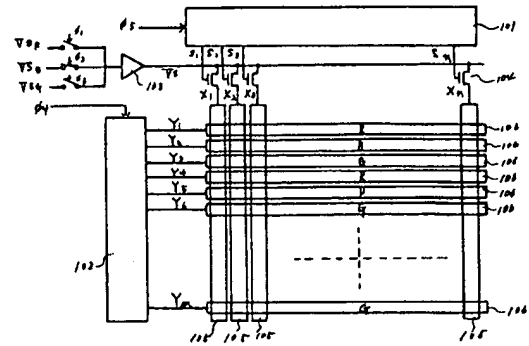
第 7 図



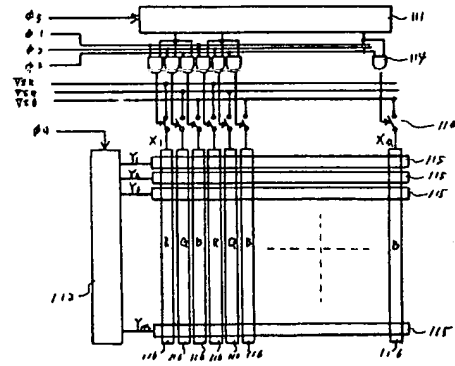
第 8 図



第 9 図



第 10 図

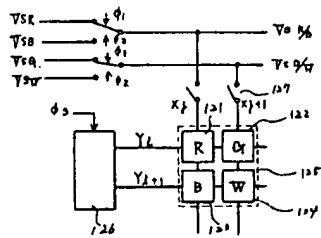


第 11 図

手続補正書(方式)

昭和 56 年 11 月 14 日
通

特許庁長官 殿



第 12 図

1. 事件の表示

昭和 56 年 特許願 第 76026 号

2. 発明の名称

カラー液晶表示体

3. 補正をする者

出願人との関係

出願人 東京都中央区銀座 4 丁目 3 番 4 号
(236) 株式会社 印刷 和 工 会
代表取締役 中 村 恒 也

4. 代 理 人

東京都渋谷区神宮前 2 丁目 6 番 8 号
(4664) 弁理士 最 上 務
連絡先 563-2111 内線 223-6 担当 長谷川

5. 補正命令の口付

昭和 56 年 9 月 29 日

6. 補正の対象

明細書(主発明の詳述な説明の欄)

7. 補正の内容 別紙の通り、明細書第 1 頁中の
「主特許請求の範囲(主発明の詳述な説明)
を訂正する。」
56.10.15

1. 発明の名称 カラー液晶表示体

2. 特許請求の範囲

(1) スイッチング素子、又は非線形素子を介してボジ型のゲストホスト液晶を、所定の配列にてなるカラーフィルタに対応した駆動電極により駆動してなるカラー液晶表示体。

3. 発明の詳細な説明

本発明は、カラー画像表示、カラーグラフィック表示に適したカラー液晶表示体に関するものである。

従来液晶表示体の多色カラー表示化は、次の点で実現が不可能であつた。

1つは液晶パネル自体の構成ドット数、又はライン数が上げられなかつた。通常行なわれているダイナミック駆動は1/1のデューティが限界であり、せいぜい1のラインを実現することがせい